

明細書

スクロール圧縮機

技術分野

本発明は、冷暖房装置や冷蔵庫等の冷却装置に用いられるスクロール圧縮機に関する。

背景技術

従来より、冷凍空調用の密閉型圧縮機としては、レシプロ式、ロータリ式、スクロール式があり、いずれの方式も家庭用、業務用の冷凍空調分野で使用されてきている。現在はコスト、性能面等でそれぞれの特徴を活かした開発が行われている。

中でも圧縮機構及び電動機構を容器に収納した圧縮機は、防音とメンテナンスフリーを意図したいわゆる密閉型圧縮機で代表され、スクロール圧縮機とロータリ圧縮機が主流となっている。スクロール圧縮機は、一般に、鏡板から渦巻ラップが立ち上がる固定スクロール部品及び旋回スクロール部品を噛み合わせて双方間に圧縮室を形成し、旋回スクロール部品を自転拘束機構による自転の拘束のもとに円軌道に沿って旋回させたとき、圧縮室が容積を変えながら移動することで吸入、圧縮、吐出を行い、旋回スクロール部品の外周部及び渦巻きラップ背面に所定の背圧を潤滑用のオイルにより印加し、旋回スクロール部品が固定スクロール部品から離れて転覆しないようなことがないようにしている。

上記従来のスクロール圧縮機を図4に示す（例えば、特許文献1）。図4は従来のスクロール圧縮機の断面図である。

吸入管1より吸い込まれた冷媒ガスは、渦巻ラップ2aと鏡板2bからなる固定スクロール部品2の吸入室3を経て、渦巻ラップ4aと鏡板4bからなる旋回スクロール部品4とかみ合わさってできる圧縮室5に閉じ込められ、固定スクロール部品2の中心に向かって容積を減少させながら圧縮され、吐出ポート6より吐出される。

旋回スクロール部品4と、軸受部材7のリング状の溝に装着された摺動仕切り

環 1 4 とに囲まれて形成される背圧空間 8 a は、吐出圧力と吸入圧力との間の中間圧に設定されており、背圧調整機構 9 によりこの中間圧が一定圧となるよう制御されている。なお、摺動仕切り環 1 4 は、旋回スクロール部品 4 の鏡板背面部 4 c と摺動する。

背圧調整機構 9 は、背圧空間 8 a から固定スクロール部品 2 の内部を通して吸入室 3 へと連通している通路 1 0 に、バルブ 1 1 を設けたもので、背圧空間 8 a の圧力が設定圧力より高くなるとバルブ 1 1 が開き、背圧空間 8 a のオイルを吸入室 3 へと供給し、背圧空間 8 a 内を一定の中間圧に維持している。また吸入室 3 へと供給されたオイルは、旋回運動とともに圧縮室 5 へと移動し、圧縮室 5 間の漏れ防止に役立っている。旋回スクロール部品 4 の背面には、前述の中間圧が印加され、運転中に転覆するのを抑えている。転覆すると固定スクロール部品 2 と旋回スクロール部品 4 が離れてしまい、その部分に漏れが発生してしまう。

スクロール圧縮機を構成する固定スクロール部品 2 と旋回スクロール部品 4 の材料には、両方に鋳鉄を主とした鉄系を、又は、固定スクロール部品 2 に鉄系を、旋回スクロール部品 4 にはアルミニウム系を用いたものがある。

(特許文献 1)

特開 2001-280252 号公報

しかしながら上記構成において、低温時の起動時や、サイクルの霜取り中に吸入ポートに多量の液戻りが発生する場合、液冷媒を圧縮するために、圧縮室 5 の圧力が異常に上昇してしまい、旋回スクロール部品 4 と固定スクロール部品 2 が離れてしまう。その際に、旋回スクロール部品 4 の鏡板背面部 4 c が、軸受部材 7 の平面部 1 5 に押し当てられ、焼付きが発生するという課題を有していた。

本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、信頼性の高いスクロール圧縮機を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明の第 1 の実施の形態によるスクロール圧縮機は、固定鏡板上に固定渦巻

ラップを有する固定スクロール部品と、旋回鏡板上に旋回渦巻ラップを有する旋回スクロール部品とを噛み合わせて圧縮室を形成し、旋回スクロール部品の鏡板背面部に背圧空間を設け、背圧空間を摺動仕切り環により内側領域と外側領域に区画し、摺動仕切り環の内側領域に高圧圧力を、外側領域に内側領域よりも低い圧力を印加することで旋回スクロール部品を固定スクロール部品に接触させ、旋回スクロール部品の自転を自転拘束部品によって拘束し、旋回スクロール部品を旋回運動させることにより、圧縮室を渦巻の中心に向かって容積を減少させながら移動させ、冷媒ガスを圧縮室に吸い込んで圧縮するスクロール圧縮機であって、固定スクロール部品を鉄系金属材料で、旋回スクロール部品をアルミニウム系金属材料で形成し、旋回スクロール部品の少なくとも鏡板背面部に表面処理を施したものである。低温時の起動時や、サイクル除霜時など、吸入ポートに多量の液戻りが発生する場合、液冷媒を圧縮するために、圧縮室の圧力の異常上昇による旋回スクロール部品と固定スクロール部品が離間する。

本実施の形態によれば、旋回スクロール部品の鏡板背面が、軸受部材の平面部に押し当てられても、表面処理による硬化層により、焼付きが発生することがなく、信頼性の高いスクロール圧縮機が得られる。

本発明の第2の実施の形態は、第1の実施の形態によるスクロール圧縮機において、表面処理として、アルマイト皮膜処理、PVD処理、及びニッケルリンメッキ処理のいずれかを施したものである。

本実施の形態によれば、軸受部材の平面部と摺動しても硬化層を持った被膜の摩滅が少なく、長時間の使用でも表面処理被膜が残存し、焼付くことなく高信頼性が図られる。

本発明の第3の実施の形態は、第1又は第2の実施の形態によるスクロール圧縮機において、表面処理後、少なくとも鏡板背面部の摺動仕切り環との摺動部に、ラッピング処理、バフ処理、又はバレル研磨処理を施したものである。

本実施の形態によれば、表面処理による粗さを小さくすることより、旋回スクロール部品の鏡板背面部と摺動仕切り環との摩擦抵抗を低減し、旋回スクロール部品の鏡板背面部と摺動仕切り環の信頼性を向上するとともに、摺動損失を低減することによる性能向上が図られる。

本発明の第4の実施の形態は、第1又は第2の実施の形態によるスクロール圧縮機において、鏡板背面部の摺動仕切り環との摺動部をマスキングして、表面処理を施したものである。

本実施の形態によれば、表面処理による硬化層が摺動仕切り環を摩耗させることなく、信頼性の高いスクロール圧縮機を提供できる。

本発明の第5の実施の形態は、第1又は第2の実施の形態によるスクロール圧縮機において、鏡板背面部の摺動仕切り環との摺動部の表面処理を、加工により除去したものである。

本実施の形態によれば、マスキング時の治具などがいらす、低コスト化が図られる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施例によるスクロール圧縮機を示す縦断面図

図2は、同スクロール圧縮機の要部断面図

図3は、同スクロール圧縮機に用いる旋回スクロール部品の鏡板背面部の平面図

図4は、従来のスクロール圧縮機を示す縦断面図

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の一実施例によるスクロール圧縮機を示す断面図、図2は、同スクロール圧縮機の要部断面図、図3は同スクロール圧縮機に用いる旋回スクロール部品の鏡板背面部の平面図である。なお、図4に示す従来のスクロール圧縮機と同一機能の構成については、同一の符号を付している。

本実施例のスクロール圧縮機は、密閉容器20内に圧縮機構部と電動機構部とを備えている。圧縮機構部は密閉容器20内の上方に配置され、電動機構部は圧縮機構部よりも下方に配置されている。密閉容器20の上部には、吸入管1と吐出管21が設けられている。密閉容器20内の下部には、潤滑油を溜める油溜まり29を有する。

圧縮機構部は、固定スクロール部品2と旋回スクロール部品4とからなり、両部品が噛み合って、複数の圧縮室5を形成している。即ち、固定スクロール部品2は、固定鏡板2b（以下、鏡板2b）から渦巻き状の固定渦巻ラップ2a（以下、渦巻ラップ2a）が立ち上がって構成され、旋回スクロール部品4は、旋回鏡板4b（以下、鏡板4b）から渦巻き状の旋回渦巻ラップ4a（以下、渦巻ラップ4a）が立ち上がって構成されている。圧縮室5は、鏡板2bと鏡板4bとの間に、渦巻ラップ2aと渦巻ラップ4aとが噛み合って形成される。

旋回スクロール部品4は、自転拘束機構22によって自転が拘束され、円軌道に沿って旋回する。圧縮室5は、この旋回スクロール部品4の旋回動作によって容積を変えながら移動する。

旋回スクロール部品4の鏡板背面部4cには背圧空間8が設けてある。この背圧空間8内には軸受部材7に設けた円環溝に摺動仕切り環14を配置し、この摺動仕切り環14により背圧空間8を2分割している。摺動仕切り環14で分割した一方の内側領域8bには、高圧の吐出圧力を作用させる。また、その外側領域8aには、吸入圧力から吐出圧力までの間の所定の中間圧力を作用させている。旋回スクロール部材4は、これら背圧空間8の圧力によりスラスト力が印加されて固定スクロール2に安定的に押し付けられ、漏れを低減するとともに安定して円軌道運動を行う。

本実施例のスクロール圧縮機は、固定スクロール部品2を鉄系金属材料で、旋回スクロール部品4をアルミニウム系金属材料にて形成し、その鏡板背面部4cに表面処理を施し、硬化層が形成されている。表面処理としては、アルマイト皮膜処理、PVD処理、ニッケルリンメッキ処理のいずれかを行う。

低温時の起動時や、サイクル除霜中に吸入ポートに多量の液戻りが発生する場合、液冷媒を圧縮するために、圧縮室の圧力が異常に上昇してしまい、旋回スクロール4と固定スクロール2が離れてしまう。このとき、旋回スクロール部品4の鏡板背面部4cが、軸受部材7の平面部15に押し当てられる。しかし、表面処理による硬化層により、焼付きや異常摩耗が発生することなく、長時間の使用でも表面処理の硬化層が残存し、信頼性の高いスクロール圧縮機が得られる。

また、旋回スクロール部品4の鏡板背面部4cの摺動仕切り環14との摺動部

16に、表面処理後、ラッピング処理、バフ処理、又はバレル研磨処理を行っている。表面処理による粗さが大きい場合、巡回スクロール部品4の鏡板背面部4cと摺動仕切り環14とが摺動することにより、硬度の低い摺動仕切り環14に異常摩耗及び折れなどの損傷を発生させないためである。表面処理後、ラッピング処理、バフ処理、又はバレル研磨処理により、表面処理による粗さを小さくすることで、巡回スクロール部品4の鏡板背面部4cと摺動仕切り環14との摩擦抵抗を低減し、巡回スクロール部品4の鏡板背面部4cと摺動仕切り環14の信頼性を向上するとともに、摺動部16での摺動損失を低減することによる性能向上が図られる。

また、巡回スクロール部品4の鏡板背面部4cの摺動仕切り環14との摺動部16をマスキングして表面処理することにより、巡回スクロール部品4の鏡板背面部4cにおける摺動仕切り環14との摺動部16のみに表面処理の硬化層を設けない場合でも同等の効果が得られる。

また、巡回スクロール部品4の鏡板背面部4cにおける摺動仕切り環14との摺動部16に施された表面処理を、加工により除去しても同等の効果が得られる。

上記実施例から明らかなように、本発明は、固定スクロール部品を鉄系金属材料で、巡回スクロール部品をアルミニウム系金属材料で形成し、巡回スクロール部品の少なくとも鏡板背面部に表面処理を施したことで、巡回スクロール部品の鏡板背面が、軸受部材の平面部に押し当てられても、表面処理による硬化層により、焼付きが発生することがなく、信頼性の高いスクロール圧縮機が得られる。

また本発明は、表面処理として、アルマイト皮膜処理、PVD処理、及びニッケルリンメッキ処理のいずれかを施したことで、軸受部材の平面部と摺動しても硬化層を持った被膜の摩滅が少なく、長時間の使用でも表面処理被膜が残存し、焼付くことなく高信頼性が図られる。

また本発明は、表面処理後、少なくとも鏡板背面部の摺動仕切り環との摺動部に、ラッピング処理、バフ処理、又はバレル研磨処理を施したことで、表面処理による粗さを小さくすることにより、巡回スクロール部品の鏡板背面部と摺動仕切り環との摩擦抵抗を低減し、巡回スクロール部品の鏡板背面部と摺動仕切り環の信頼性を向上するとともに、摺動損失を低減することによる性能向上が図られる。

また本発明は、鏡板背面部の摺動仕切り環との摺動部をマスキングして、表面処理を施したことで、表面処理による硬化層が摺動仕切り環を摩耗させることなく、信頼性の高いスクロール圧縮機を提供できる。

また本発明は、鏡板背面部の摺動仕切り環との摺動部の表面処理を、加工により除去したことで、マスキング時の治具などがいらず、低コスト化が図られる。

産業上の利用可能性

本発明によるスクロール圧縮機は、家庭用、業務用で使用する冷暖房装置や冷蔵庫等の冷却装置に用いられる。

請求の範囲

1 固定鏡板上に固定渦巻ラップを有する固定スクロール部品と、旋回鏡板上に旋回渦巻ラップを有する旋回スクロール部品とを噛み合わせて圧縮室を形成し、前記旋回スクロール部品の鏡板背面部に背圧空間を設け、前記背圧空間を摺動仕切り環により内側領域と外側領域に区画し、前記摺動仕切り環の前記内側領域に高圧圧力を、前記外側領域に前記内側領域よりも低い圧力を印加することで前記旋回スクロール部品を前記固定スクロール部品に接触させ、前記旋回スクロール部品の自転を自転拘束部品によって拘束し、前記旋回スクロール部品を旋回運動させることにより、前記圧縮室を渦巻の中心に向かって容積を減少させながら移動させ、冷媒ガスを前記圧縮室に吸い込んで圧縮するスクロール圧縮機であって、

前記固定スクロール部品を鉄系金属材料で、前記旋回スクロール部品をアルミニウム系金属材料で形成し、前記旋回スクロール部品の少なくとも前記鏡板背面部に表面処理を施したことを特徴とするスクロール圧縮機。

2 前記表面処理として、アルマイト皮膜処理、PVD処理、及びニッケルリンメッキ処理のいずれかを施したことを特徴とするクレーム1に記載のスクロール圧縮機。

3 前記表面処理後、少なくとも前記鏡板背面部の前記摺動仕切り環との摺動部に、ラッピング処理、バフ処理、又はバレル研磨処理を施したことを特徴とするクレーム1又はクレーム2に記載のスクロール圧縮機。

4 前記鏡板背面部の前記摺動仕切り環との前記摺動部をマスキングして、前記表面処理を施したことを特徴とするクレーム1又はクレーム2に記載のスクロール圧縮機。

5 前記鏡板背面部の前記摺動仕切り環との前記摺動部の表面処理を、加工により除去したことを特徴とするクレーム1又はクレーム2に記載のスクロール圧縮機。

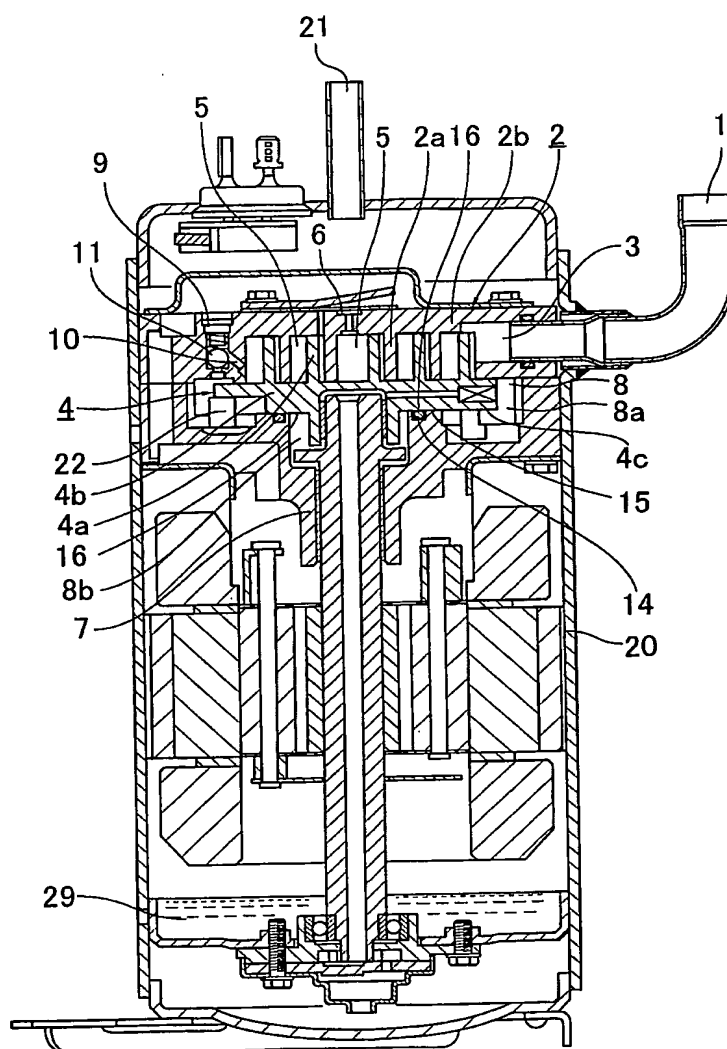
Fig. 1

Fig. 2

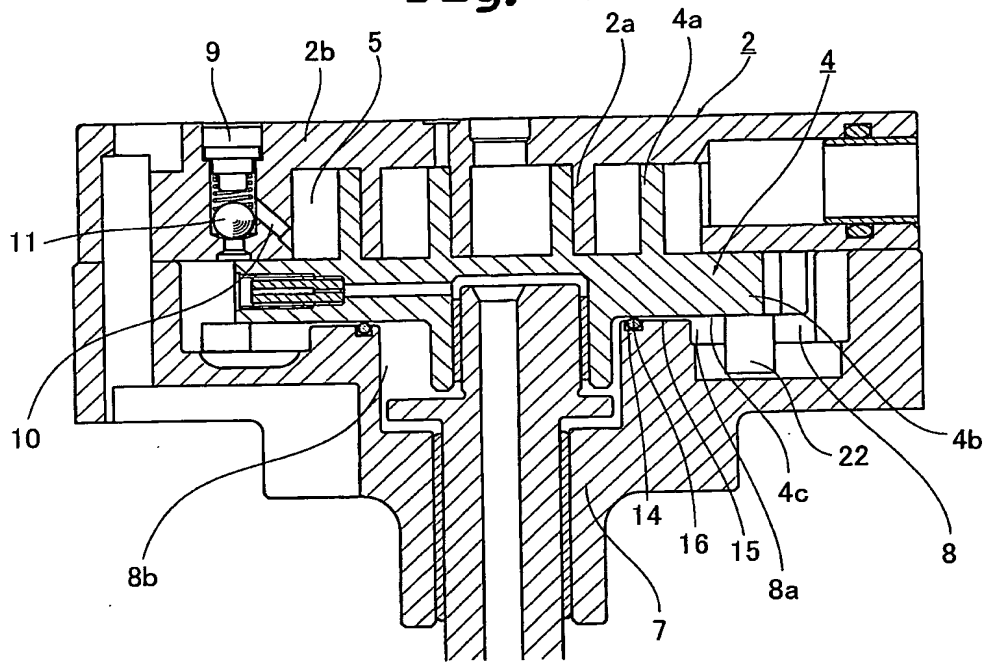


Fig. 3

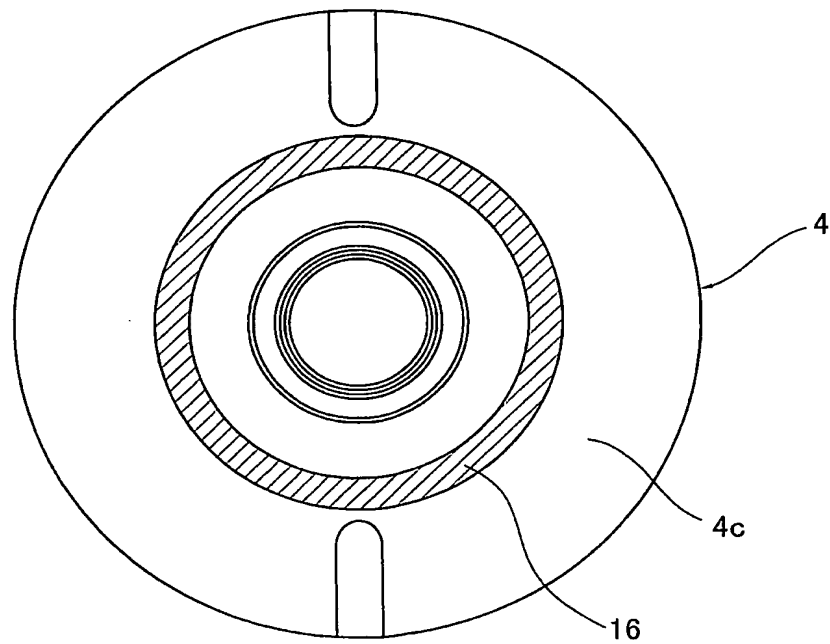
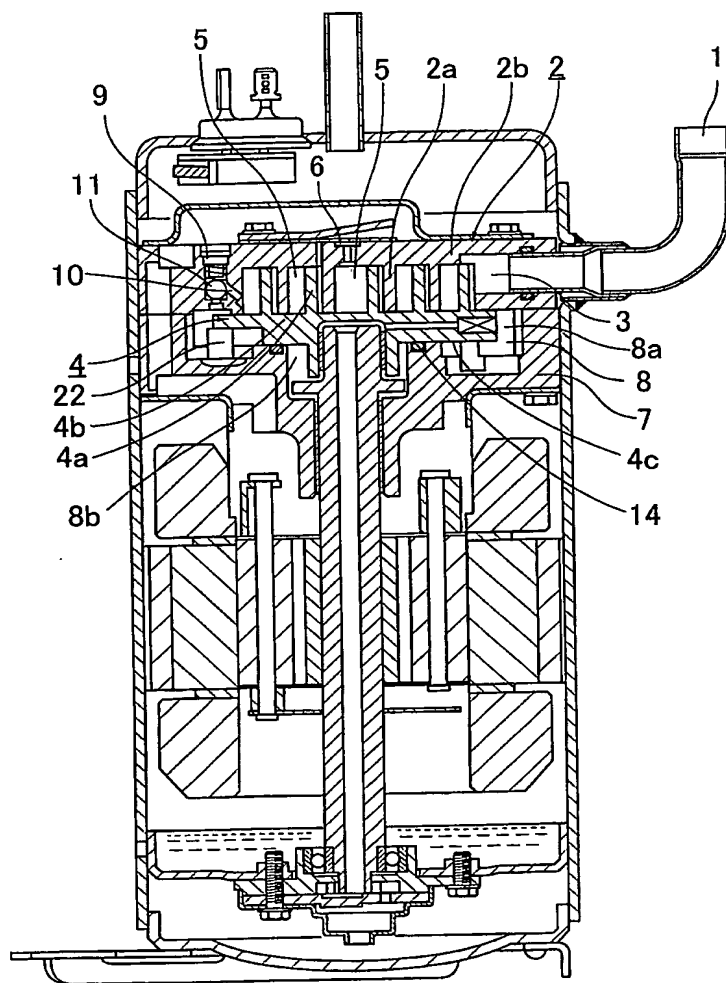


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ F04C18/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ F04C18/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-317271 A (Hitachi, Ltd.), 15 November, 1994 (15.11.94), Par. Nos. [0008] to [0013]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-3
Y	JP 8-49671 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 20 February, 1996 (20.02.96), Par. Nos. [0028] to [0042]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-2
Y	JP 63-289280 A (Tokico Ltd.), 25 November, 1988 (25.11.88), Page 3, upper left column, line 6 to page 4, upper left column, line 16; Fig. 1 (Family: none)	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "Q" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 August, 2004 (10.08.04)		Date of mailing of the international search report 31 August, 2004 (31.08.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009082

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-110687 A (Hitachi, Ltd.), 28 April, 1998 (28.04.98), Par. No. [0026] (Family: none)	4-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ F04C18/02			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ F04C18/02			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y	J P 6-317271 A (株式会社日立製作所) 1994. 11. 15, 段落【0008】-【0013】, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-3	
Y	J P 8-49671 A (株式会社豊田自動織機製作所) 1996. 02. 20, 段落【0028】-【0042】, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-2	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 10. 08. 2004		国際調査報告の発送日 31. 8. 2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 刈間宏信	3T 3518 電話番号 03-3581-1101 内線 3395

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 63-289280 A (トキコ株式会社) 1988. 11. 25, 3ページ左上欄6行-4ページ左上欄16行、第1図 (ファミリー なし)	1-3
A	JP 10-110687 A (株式会社日立製作所) 1998. 04. 28, 段落【0026】 (ファミリーなし)	4-5